

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 54-042913

(43)Date of publication of application : 05.04.1979

(51)Int.Cl.

H04B 1/10
H04H 5/00

(21)Application number : 52-109325

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 09.09.1977

(72)Inventor : DANNO TSUNEO
MIKI SUKEICHI
NINOMIYA SHUICHI
OKAMOTO MICHIO

(54) MULTI-PATH DETECTION CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To secure an accurate decision of the antenna direction and thus to obtain a good receiving state by detecting the reflection ratio of the multi-path signal.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

This Page Blank (uspto)

⑭日本国特許庁(JP)

①特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—42913

⑪Int. Cl.:

H 04 B 1/10

H 04 H 5/00

識別記号

⑬日本分類

96(7) C 23

96(1) B 21

庁内整理番号

7608—5K

6242—5K

⑬公開 昭和54年(1979)4月5日

発明の数 2

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭マルチパス検出回路

①特 願 昭52—109325

②出 願 昭52(1977)9月9日

⑦発 明 者 祖野恒雄

門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

同

三木弼一

門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

⑦発 明 者 二宮周一

門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

同

岡本倫夫

門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

⑦出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

⑦代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

マルチパス検出回路

2. 特許請求の範囲

(1) 周波数変換部、IF増幅部、FM検波部からなる信号再生経路と、上記信号再生経路中のリミッタのかからないIF信号を入力とするリニアIF増幅器と、上記リニアIF増幅器の出力をAM検波するAM検波器と、上記AM検波器の出力振幅を検出する振幅検出器と、上記AM検波器の出力のピークを検出するピーク検出器と、上記ピーク検出器の出力を2倍に増幅する乗算器と、上記振幅検出器の出力の逆相信号と上記乗算器の出力とを加算する加算器と、上記加算器の出力で上記リニアIF増幅器にAGCをかけるAGC回路とを備え、上記振幅検出器の出力を表示器に供給してマルチパスの反射比に応じた表示を行なうようにしたマルチパス検出回路。

(2) 特許請求の範囲第1項の記載において、振幅検出器の出力を対数増幅器を介して表示器に供給

し、マルチパスの反射比をD/U比で表示するようにしたマルチパス検出回路。

(3) 周波数変換部、IF増幅部、FM検波部からなる信号再生経路と、上記信号再生経路中のリミッタのかからないIF信号を入力とするリニアIF増幅器と、上記リニアIF増幅器の出力をAM検波するAM検波器と、上記AM検波器の出力振幅を検出する振幅検出器と、上記AM検波器の出力のピークを検出するピーク検出器と、上記ピーク検出器の出力を2倍に増幅する乗算器と、上記振幅検出器の出力の逆相信号と上記乗算器の出力とを加算する第1の加算器と、上記第1の加算器の出力で上記リニアIF増幅器にAGCをかけるAGC回路と、上記FM検波部の出力を二乗する二乗回路と、上記二乗回路の出力レベルを調整するレベル調整回路と、上記レベル調整回路の出力の逆相信号をAM検波器の出力に加える第2の加算器とを備え、上記振幅検出器の出力を表示器に供給してマルチパスの反射比に応じた表示を行なうようにしたマルチパス検出回路。

3. 発明の詳細な説明

F Mラジオ放送受信機は、今や高性能化の一途をたどり、放送局の放送設備の音質を臨蹙するまでに至っている。しかしながら、マルチパス妨害の状態は、高層ビルなどの建設により以前と比べてさらに悪化しており、現在、このマルチパス妨害がF M受信機の音質を劣化させる最大の原因となっている。このマルチパス妨害の影響を回路で消去するのは現在の技術では非常に困難である。このため普通は受信機にマルチパス妨害を検出する回路のみを設け、検出結果に基づいてアンテナを最良の方向へ移動するなどの方法をとっているが、従来のマルチパス検出回路は妨害の単なる大小のみしか検出できなかった。

本発明は、このような問題を解決するために、マルチパス遅延信号の反射比 ϵ 、あるいは聴覚と比例関係にあるD/U比(dB)をも簡単な回路で検出できるようにしたものである。

以下本発明の一実施例について説明する。まず、本発明によるマルチパス検出回路の原理を述べる。

第2図において、線分 op が振幅 R に対応している。そして点 p は、変調信号に従って θ が変化するるので、それに比例して点 b を中心とする半径の円周上を移動する。 θ の変化が十分大きければ、点 p は必ず R 最小の点 c と、最大の点 d を通る。このときのマルチパス信号の波形を示したものが第3図である。第3図から、振幅の最大値 A が $1 + \epsilon$ 、最小値 B が $1 - \epsilon$ になっていることがわかる。したがって A 、 B を検出することにより、反射比 ϵ を測定することができる。

第1図は上述のような原理を応用したマルチパス検出回路の構成図を示すものである。第1図において、1は周波数変換部、2はIF増幅部、3はFM検波部、4はステレオ復調部で、これらの1~4の部分は通常のFMステレオ受信機の一部である。5はリミッタのかかっているIF信号を入力とし、後述するAGC増幅器11によってAGCがかけられるリニアIF増幅器、6はAM検波器、7は振幅検出器、8はピーク検出器、9は2倍乗算器、10は加算器、11はAGC増幅

いた主F M信号を

$$\dot{S}(t) = e^{j(\omega_0 t + \int^t \mu(t) dt)} \quad \dots\dots\dots (1)$$

ω_0 : 搬送波角周波数

$\mu(t)$: 変調角周波数

とし、この主F M信号より時間 τ だけ遅れかつ、大きさが主F M信号の ϵ (反射比) 倍の信号を遅延F M信号とすると、これらの2つの信号の合成信号は

$$\begin{aligned} \dot{S}'(t) &= \dot{S}(t) + \epsilon \dot{S}(t - \tau) \\ &= e^{j(\omega_0 t + \int^t \mu(t) dt)} \\ &\quad \times [1 + \epsilon e^{-j(\omega_0 \tau + \int^t \mu(t) dt - [\int^t \mu(t) dt]_{t-\tau})}] \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (2)$$

となる。この $\dot{S}'(t)$ の振幅 $R(t)$ のみに着目すると、

$$R(t) = \sqrt{\epsilon^2 + 2\epsilon \cos \theta + 1} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$\begin{aligned} \text{但し、} \theta &= \omega_0 \tau + \int^t \mu(t) dt - [\int^t \mu(t) dt]_{t-\tau} \\ &\quad \dots\dots\dots (4) \end{aligned}$$

これをわかりやすく示したものが第2図である。

器、12は出力端子である。そしてこれら5~12の部分でマルチパス検出部を構成している。

(以下 余 白)

以下にマルチパス検出部の動作を説明する。いま、FM受信機にマルチパス妨害を受けた信号が入ってきたとすると、前述のように周波数変換部1の出力は第3図に示すような波形になる。まず、この信号をリニアIF増幅器5の入力に加え、十分に増幅する。次にその出力をAM検波器6でAM検波する。次にAM検波器6からの出力を2系統に分け、一方は振幅検出器7へ、もう一方はピーク検出器8へ印加する。ピーク検出器8の出力は、2倍乗算器9で2倍に増幅され、加算器10に加わる。振幅検出器7の出力は反転されて加算器10に加わる。加算器10の出力はAGC増幅器11で増幅され、リニアIF増幅器5のAGC電圧として使用される。

このように構成すると、出力端子12にはマルチパスの反射比 r に比例した出力が得られる。すなわち、振幅検出器7の出力信号は第4図に示すような信号を振幅検出したものであるから、その値は第5図に示すように $A-B$ となる。一方ピーク検出器8の出力信号は第4図の信号をピーク検

特開昭54-42913(3)
波したものであるから、その値は第5図に示すように A となる。ここで加算器10の出力を G とすると、

$$G = 2A - (A - B) = A + B \quad \text{..... (d)}$$

となる。そしてこの実施例では、加算器10の出力 G でAGCをかけているので、AM検波器6以降は $A + B = \text{一定}$ となる。一方、第3図より明らかのように反射比 r は

$$r = \frac{A - B}{A + B} \quad \text{..... (e)}$$

で与えられる。いま(e)式の分母の $A + B$ を一定にしているので、反射比 r は分子の $A - B$ に比例することになる。そして前述したように振幅検波器7の出力は $A - B$ であるから、出力端子12から反射比 r に比例した出力を取り出すことができる。

また、反射比 r と D/U 比(dB)との間には

$$D/U \text{比}(dB) = -20 \log r \quad \text{(f)}$$

なる関係があるので、出力端子12に対数増幅器を付加することにより、聴覚と良く対応する D/U 比(dB)で表示することができる。

通常マルチパスの反射比 r を検出するためには、以上の回路構成で十分であるが、さらに D/U 比が大きいところまで測定しようとする、リニアIF増幅器5の振幅特性の非直線性より誤差が生じる。これは第7図に示すように、フィルタの振幅特性によりFM信号が振幅変調されるためである。

そこで、第1図の実施例ではこのような問題をも除去するように構成している。すなわち D/U 比が大きい場合の振幅変調波形は2次成分が主であることに着目し、この現象を打ち消すために付加したものが第1図の二乗回路13、レベル調整器14および加算器15である。

以下にこの回路の動作を説明する。

いまFM変調信号を $\mu(t)$ とすると、FM検波部3の出力は $C\mu(t)$ で表わされる。但し C は定数である。その信号を二乗回路5を通すと出力は $C^2\mu^2(t)$ となる。

一方、AM検波器6の中に含まれる振幅特性の

非直線性のために生じる誤差成分 E は

$$E = l_1 \mu(t) + l_2 \mu^2(t) + l_3 \mu^3(t) + \text{.....}$$

但し、 l_1, l_2, l_3, \dots は係数

で表わすことができるが、前述したように誤差成分 E の大きさは、殆ど第2項の $\mu^2(t)$ の項によって決定される。したがって、二乗回路13の出力信号を、レベル調整器14で $\frac{l_2}{C^2}$ 倍し、さらに加算器15で位相反転してAM検波器6の出力に加えれば、加算器15の出力中には誤差成分中の2次成分、すなわち $\mu^2(t)$ の項は表われなくなる。したがって、かなり大きい値の D/U 比まで正確に測定することができる。

なお、リニアIF増幅器5の入力は、IF増幅部2の途中のリミッタのかかっていない部分から取り出してもよいことは云うまでもない。

以上のように、本発明によれば従来困難であると言われていたマルチパス妨害の程度まで検出することができるから、アンテナの方向を定めることもきわめて正確に行なえ、したがって常に良好な受信状態が得られる。また、マルチパス検出回路

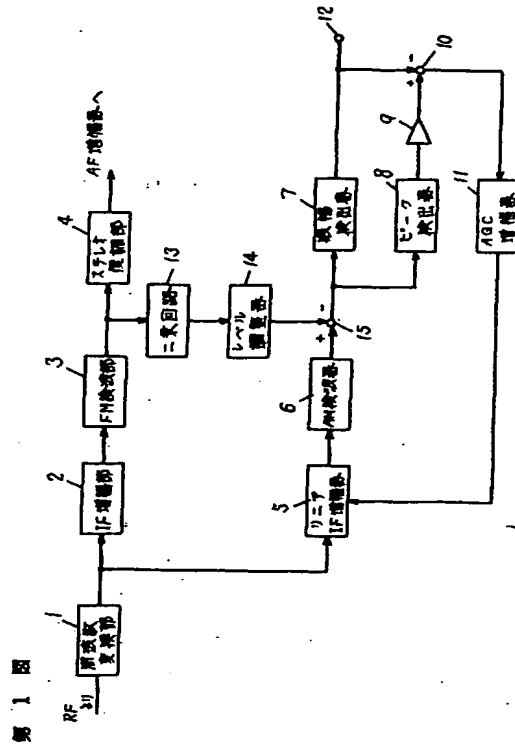
中のAM検波器のフィルタにより誤差成分が現われても、これを確実に打ち消すことができるから、相当大きなD/U比まで正確に測定することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すブロック図、第2図～第8図は上記実施例の動作説明図である。

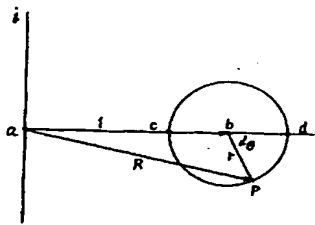
1……周波数変換部、2……IF増幅部、3……FM検波部、4……ステレオ復調部、5……リニアIF増幅器、6……AM検波器、7……振幅検出器、8……ピーク検出器、9……乗算器、10……加算器、11……AGC増幅器、12……出力端子、13……二乗回路、14……レベル調整器。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

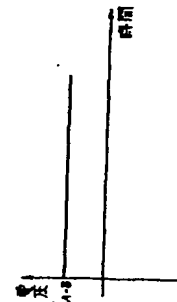


第1図

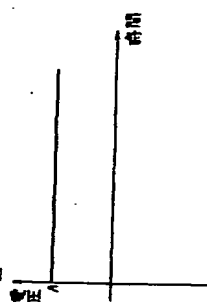
第2図



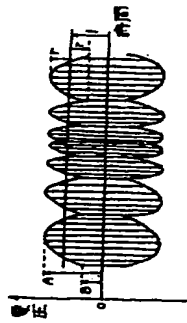
第5図



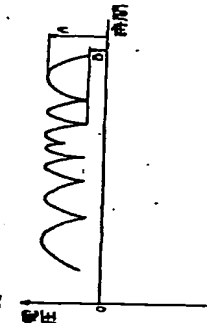
第6図



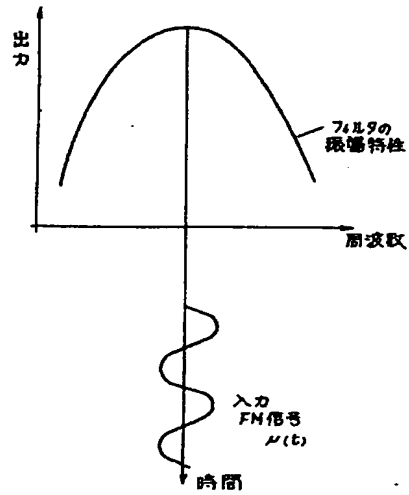
第3図



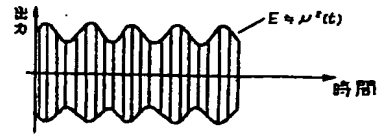
第4図



第 7 図



第 8 図



This Page Blank (uspto)